

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-109010**
(43)Date of publication of application : **28.04.1997**

(51)Int.CI.

B24B 9/00

H01L 21/304

(21)Application number : **08-135422**

(71)Applicant : **SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD
NAOETSU DENSHI KOGYO KK**
(72)Inventor : **HASEGAWA FUMIHIKO
KURODA YASUYOSHI
ENDO SHINICHI
SEKIZAWA MASAYOSHI**

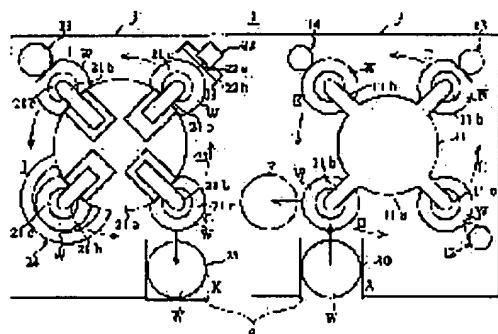
(30)Priority

Priority number : **07153813** Priority date : **29.05.1995** Priority country : **JP**

(54) METHOD AND DEVICE FOR POLISHING MIRROR SURFACE OF WAFER PERIPHERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct polishing in a shorter time and in a stably smooth manner, compared with buff polishing, in polishing the mirror surface of a wafer periphery, by polishing first the peripheral part of the wafer by means of a tape carrying abrasive grains and then polishing the peripheral part of the wafer by means of abrasive.



SOLUTION: A mirror surface polishing machine 1 is provided with a tape polishing device 2 and a buff polishing device 3 in order to conduct both tape polishing and buff polishing to a peripheral part of a wafer (W). The tape polishing device 2 is provided with a cassette installing part (A), a wafer positioning part (B), which puts in place the wafer (W) taken out of a cassette, a notch polishing part (C), which polishes a notch part of the wafer (W) an orifla polishing part (D), which polishes an orifla(mme) part of the wafer (W), and a periphery polishing part (E), which polishes the periphery of the wafer (W). ON the other hand, the buff polishing device 3 is provided with a wafer positioning part (G), which positions the wafer (W)

sent from a delivery part, a notch polishing part, an orifla polishing part (I) and a periphery polishing part (J).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-109010

(43) 公開日 平成9年(1997)4月28日

(51) Int.Cl.
B 24 B 9/00
H 01 L 21/304

識別記号
3 2 1

庁内整理番号

F I
B 24 B 9/00
H 01 L 21/304

技術表示箇所
L
3 2 1 M
3 2 1 E

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-135422
(22) 出願日 平成8年(1996)5月29日
(31) 優先権主張番号 特願平7-153813
(32) 優先日 平7(1995)5月29日
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000190149
信越半導体株式会社
東京都千代田区丸の内1丁目4番2号
(71) 出願人 000214928
直江津電子工業株式会社
新潟県中頸城郡頸城村大字城野腰新田596
番地-2
(72) 発明者 長谷川 文彦
福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平
150番地 信越半導体株式会社半導体白河
研究所内
(74) 代理人 弁理士 荒船 良男 (外1名)

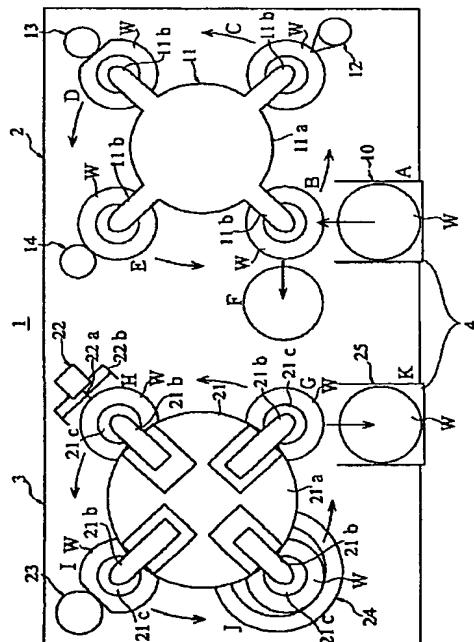
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェーハ外周部の鏡面研磨方法および鏡面研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 パフ研磨よりはるか短時間で、かつ安定して、平滑な研磨をすることができる鏡面研磨方法および鏡面研磨装置を提供する。

【解決手段】 ウェーハ外周部を鏡面研磨するにあたり、砥粒を担持したテープを用いて前記ウェーハ外周部を研磨した後に、研磨剤を用いてパフによって前記ウェーハ外周部を研磨するようにしたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハ外周部を鏡面研磨するにあたり、砥粒を担持したテープを用いて前記ウェーハ外周部を研磨した後に、研磨剤を用いてバフによって前記ウェーハ外周部を研磨するようにしたことを特徴とするウェーハ外周部の鏡面研磨方法。

【請求項2】 ウェーハ外周部に面取りを施しアルカリエッチを行った後、そのウェーハ外周部を鏡面研磨するにあたり、砥粒を担持したテープを用いて前記ウェーハ外周部を研磨した後に、研磨剤を用いてバフによって前記ウェーハ外周部を研磨するようにしたことを特徴とするウェーハ外周部の鏡面研磨方法。

【請求項3】 砥粒を担持したテープを用いてウェーハ外周部を研磨するテープ研磨装置と、研磨剤を用いてバフによって前記ウェーハ外周部を研磨するバフ研磨装置とを備えたことを特徴とする鏡面研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ウェーハ、特にシリコン半導体ウェーハに適した鏡面研磨装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、シリコン半導体ウェーハの製造にあたっては、ウェーハ外周部の欠けを防止するための面取り工程、ウェーハの厚さバラツキをなくすためのラッピング工程、破碎層および汚染した部分をなくすためのエッチング工程の後に、ウェーハの鏡面研磨が行われている。このウェーハの鏡面研磨工程は、ウェーハ表面の鏡面研磨工程と、ウェーハ外周部の鏡面研磨工程とに大別できる。

【0003】 ところで、ウェーハ外周部には、ウェーハの結晶方位と関係した位置にオリエンテーションフラット（以下「オリフラ」）というやノッチが設けられ、これらオリフラやノッチは、自動化された製造装置でウェーハ外周上の位置を検出するのに利用されている。したがって、ウェーハ外周部の鏡面研磨工程でも、オリフラやノッチと、それ以外の部分（以下「外周」という）を鏡面研磨することが必要となる。

【0004】 次に、従来の、シリコン単結晶ウェーハのウェーハ外周部の鏡面研磨の方法について説明する。この方法は発泡樹脂製のバフを用いるものである。この方法は、ウェーハの外周やオリフラを、その外周やオリフラの形状に合致する溝（縦形溝）を有するバフでもって鏡面研磨するものであり、その鏡面研磨にあたっては、きわめて細かい SiO_2 粉等を水酸化ナトリウム（NaOH）等の水溶液に溶かした研磨剤が用いられる。なお、この方法でノッチを鏡面研磨するには、円板状のバフが用いられる。勿論、この場合にも研磨剤が用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、シリコン半導体ウェーハのエッチング方法として、従来、フッ酸、硝酸および酢酸の混合液にウェーハを浸す、いわゆる酸エッチが行われていたが、酸エッチでは、ラッピング後のウェーハの平坦度保持が困難であること、使用後のエッチング液の廃液処理にコストがかかることから、最近では、酸エッチに代わり、アルカリエッチが主流になってきている。しかし、アルカリエッチとした場合、ウェーハの背面や外周面が荒れるので平滑度が損なわれ、背面処理や外周面処理が必要となり、特に外周面処理では、面の粗さを所定の粗さ以下にして目標の平滑度とするための時間が酸エッチに比べて数倍大きくなってしまうという問題があった。

【0006】 本発明は、かかる点に鑑みなされたものであり、バフ研磨よりはるか短時間で、かつ安定して、平滑な研磨をすることができる鏡面研磨方法および鏡面研磨装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、かかる目的達成のため、バフによる研磨だけでなく、現在一部で用いられているテープ研磨についての研究を行った。このテープ研磨は、砥粒を担持したテープを用いる研磨である。その具体的方法は、テープ繰出しリールから繰り出されたテープをウェーハ外周部に押し当て、そのテープをテープ巻取りリールで巻き取ることにより常に新面を加工部に接するようにし、かつテープを巻回するドラムを回転させることによりテープとウェーハとの間に鏡面研磨に必要な相対速度を与えることによってウェーハ外周部を鏡面研磨するものである。このバフ研磨とテープ研磨についての研究では、バフ研磨では、所定の粗さ以下の研磨面を得るのにテープ研磨の数倍の時間を必要とし、さらにその時間もバフによってばらつくといった問題があった。一方、テープ研磨では、得られる面粗さに限界があることを見い出した。

【0008】 そこで、本発明者は、ウェーハ外周部を鏡面研磨するにあたり、砥粒を担持したテープを用いて前記外周部を研磨した後に、研磨剤を用いてバフによって研磨すること、つまり、テープ研磨とバフ研磨とを併用することを試みた。その結果、テープ研磨とバフ研磨とを併用する鏡面研磨を用いれば、バフ研磨よりはるか短時間で、かつ安定して、面粗さを所定の粗さ以下にすることができることが分かった。

【0009】 図1は、バフ研磨と、テープ研磨とを比較したものであり、縦軸が平滑度を、横軸が研磨時間を示している。この図1を見ると、テープ研磨では、所定の平滑度まで研磨するための時間が短いが、得られる平滑度に限界があり、バフ研磨では、所定の平滑度まで研磨するための時間は長く、かつバフによってその時間がばらつくが、テープ研磨に比べてより平滑な研磨ができることが分かる。なお、図1の右側に行くに従って粒度の

小さいテープが用いられている。

【0010】本発明は、かかる知見に基づいてなされたものであり、ウェーハの外周部に面取りを施した後に、そのウェーハの外周部を鏡面研磨するにあたり、砥粒を担持したテープを用いて前記外周部を研磨した後に、研磨剤を用いてバフによって研磨するようにしたものである。

【0011】また、他の発明は、ウェーハの外周部に面取りを施しアルカリエッチを行った後、そのウェーハの外周部を鏡面研磨するにあたり、砥粒を担持したテープを用いて前記外周部を研磨した後に、研磨剤を用いてバフによって研磨するようにしたものである。

【0012】さらに、他の発明は鏡面研磨装置に係るものであり、砥粒を担持したテープを用いてウェーハ外周部を研磨するテープ研磨装置と、研磨剤を用いてバフによってウェーハ外周部を研磨するバフ研磨装置とを備えたものである。

【0013】上記した手段によれば、バフによりウェーハ外周部を研磨する前に、バフ研磨に比べて研磨速度が速いテープ研磨を施せるので、所望の粗さ以下の平滑度にするまでの時間が短縮されることになる。また、テープによりウェーハ外周部をある程度研磨した後に、テープ研磨に比べて緻密な研磨が可能なバフ研磨を施せるので、平滑度の高い研磨が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】図2には本発明に係る鏡面研磨装置が示されている。この鏡面研磨装置1はテープ研磨装置2とバフ研磨装置3とを備え、ウェーハ外周部にテープ研磨とバフ研磨とを施せるようになっている。

【0015】テープ研磨装置2は、ウェーハWを収納したカセット4を取り付けるためのカセット取付け部Aと、カセット4から取り出されたウェーハW(図3および図4)の位置決めを行うウェーハ位置決め部Bと、ウェーハWのノッチN(図3)を研磨するためのノッチ研磨部Cと、ウェーハWのオリフラO(図4)を研磨するためのオリフラ研磨部Dと、ウェーハWの外周を研磨するための外周研磨部Eとを有している。そして、このテープ研磨装置2においては、カセット取付け部Aにローダ10が設けられ、中央にウェーハ搬送装置11が設けられている。また、ノッチ研磨部C、オリフラ研磨部Dおよび外周研磨部Eには、それぞれ、ノッチ研磨装置12、オリフラ研磨装置13および外周研磨装置14が設けられている。

【0016】ローダ10は、図5に示すように、多数のウェーハWを積層状態に保持可能なカセット4を昇降させる昇降装置(図示せず)と、このカセット4からウェーハWを1枚ずつ取り出すベルトコンベア10aとを備え、カセット4の下側に保持されているウェーハWから順にベルトコンベア10aによって1枚ずつウェーハWを取り出すことができるようになっている。

【0017】ウェーハ搬送装置11は、図2および図6に示すように、鉛直軸を中心図示しないモータによって回転駆動される回転体11aと、この回転体11aに設けられた4つのアーム11bとを備えており、各アーム11bは回転体11aの内部にある図示されない空気シリンダーによって、所定の時間に所定の力で外方向に押し出される。また、各アーム11bの先端部下側には、図6に示すように吸着盤11cが設けられている。各吸着盤11cは、アーム11bおよび回転体11a内に配設される空気管(図示せず)を通じて、図示しない吸引ポンプに連結されている。また、吸着盤11cはモータ11dによって回転できるようになっている。

【0018】ノッチ研磨装置12は、図7に示すように、回転ドラム30aおよびテープ支持部材30bを備えており、回転ドラム30a内には、図示はしないが、テープTを繰り出すための繰出し用リールと、テープTを巻き取るための巻取り用リールとが設けられている。繰出し用リールから繰り出されたテープTは回転ドラム30aの外側に一旦導かれ、回転ドラム30aの外周に螺旋状に巻き掛けられるが、その途中部分が、回転ドラム30a外に位置するテープ支持部材30bに掛けられ、さらに、そのテープTの先は回転ドラム30aの内側に導かれ、巻取り用リールに巻き掛けられている。回転ドラム30aはモータ30cによって往復回転され、図示しない巻取り用リールはモータ30dによって回転駆動されるようになっている。このノッチ研磨装置12では、テープ支持部材30bに掛けられたテープTをウェーハWのノッチNに押し当て、モータ30dによって巻取り用リールでテープTを巻き取りつつ、モータ30cによって回転ドラム30aを往復回転させて、テープTによってノッチNの研磨を行うようになっている。その際、ノッチNの全体を研磨できるように、吸着盤11cを往復回転させることが好ましい。また、回転ドラム30aとテープ支持部材30bとはノッチNに接近・離反できる方向に移動可能な構成とし、さらに、テープTとノッチNとの接触部を通り前記方向に直交する水平軸を中心回転できるように構成しておくことが好ましい。

【0019】オリフラ研磨装置13および外周研磨装置14は同様の構成となっており、図8に示すように、回転ドラム40aを備えており、回転ドラム40a内には、図示はしないが、テープTを繰り出すための繰出し用リールと、テープTを巻き取るための巻取り用リールとが設けられている。繰出し用リールから繰り出されたテープTは回転ドラム40aの外側に一旦導かれ、回転ドラム40aの外周に螺旋状に巻き掛けられ、さらに、そのテープTの先は回転ドラム40aの内側に導かれ、巻取り用リールに巻き掛けられている。また、回転ドラム40aはモータ40cによって往復回転され、図示しない巻取り用リールはモータ40dによって回転駆動さ

5 れるようになっている。このオリフラ研磨装置13および外周研磨装置14では、回転ドラム40aに掛けられたテープTをウェーハWのオリフラOや外周に押し当て、モータ40dによって巻取り用リールでウェーハWを巻き取りつつ、モータ40cによって回転ドラム40aを往復回転させて、オリフラOや外周の研磨を行うようになっている。回転ドラム40aを、テープTとオリフラOや外周との接触部を通り前記方向に直交する水平軸を中心に回転できるように構成し、面取り部全体を研磨できるようにしておくことが好ましい。

【0020】なお、ウェーハ位置決め部Bでは図示しない位置決め装置により、ウェーハWのセンタリングがなされるようになっている。また、テープ研磨終了の後に、ウェーハ位置決め部Bに戻されたウェーハWは再度位置決めされることなく、図示しない手段によって、ウェーハWの受渡し部Fに送られるようになっている。

【0021】バフ研磨装置3は、図示しない手段によって受渡し部Fから送られてくるウェーハW(図3および図4)の位置決めを行なうウェーハ位置決め部Gと、ウェーハWのノッチN(図3)を研磨するためのノッチ研磨部Hと、ウェーハWのオリフラO(図4)を研磨するためのオリフラ研磨部Iと、ウェーハWの外周を研磨するための外周研磨部Jと、ウェーハWを収納するためのカセット4を取り付けるためのカセット取付け部Kとを有している。そして、このバフ研磨装置3においては、中央にウェーハ搬送装置21が設けられている。また、ノッチ研磨部H、オリフラ研磨部Iおよび外周研磨部Jには、それぞれ、ノッチ研磨装置22、オリフラ研磨装置23および外周研磨装置24が設けられている。さらに、カセット取付け部Kにはアンローダ25が設けられている。

【0022】ウェーハ搬送装置21はウェーハ搬送装置11とほぼ同様な構成となっていて、図2に示すように、鉛直軸を中心図示しないモータによって回転駆動される回転体21aと、この回転体21aに設けられた4つのアーム21bとを備えており、各アーム21bは回転体21aの内部にある図示されない空気シリンダーによって、所定の時間に所定の力で外方向に押し出される。また、各アーム21bの先端部下側には吸着盤21cが設けられている。各吸着盤21cは、アーム21bおよび回転体21a内に配設される空気管(図示せず)を通じて、図示しない吸引ポンプに連結されている。また、吸着盤21cは図示しないモータによって回転できるようになっている。

【0023】ノッチ研磨装置22は、図2に示すように、円板状の発泡樹脂製のバフ22aを備えており、このバフ22aは上方から見て「コ」字状のアーム22bに支持されている。そして、このノッチ研磨装置22では、バフ22aは図示しないモータによって回転駆動されるようになっており、バフ22aの外周をウェーハW

のノッチNに押し当て、ウェーハWを小角度往復回転させることによって、ウェーハWのノッチNが研磨される。

【0024】オリフラ研磨装置23は、図9に示すように、円柱状の発泡樹脂製のバフ23aを備えている。このバフ23aの外周には、ウェーハWのオリフラOを受容する溝(縦形溝)23bが設けられている。バフ23aはモータ23cによって回転駆動されるようになっていると共に、図示しない昇降装置によって上下動できるようになっており、バフ23aの溝23bの内面をウェーハWのオリフラOに押し当てることによって、ウェーハWのオリフラOを研磨するようになっている。

【0025】外周研磨装置24は、図10に示すように、円筒状の発泡樹脂製のバフ24aを備えている。このバフ24aの内周には、ウェーハWの外周を受容する溝(縦形溝)24bが設けられている。バフ24aはモータ24cによって回転駆動されるようになっていると共に、図示しない昇降装置によって上下動できるようになっており、バフ24aの溝24bの内面をウェーハWの外周に押し当てることによって、ウェーハWの外周を研磨するようになっている。

【0026】アンローダ25は、図11に示すように、多数のウェーハWを積層状態に保持可能なカセット4を昇降させる昇降装置(図示せず)と、このカセット4にウェーハWを1枚ずつ収納するベルトコンベア25aとを備え、カセット4の上側から順にウェーハWをベルトコンベア25aによって1枚ずつウェーハWを収納することができるようになっている。

【0027】なお、ウェーハ位置決め部Gでは図示しない位置決め装置により、ウェーハWのセンタリングがなされるようになっている。

【0028】このように構成された鏡面研磨装置1によれば、テープ研磨とバフ研磨の双方を行えると共に、必要に応じて、テープ研磨若しくはバフ研磨の一方だけを行うことができる。そして、テープ研磨とバフ研磨の双方を行う場合には、バフ研磨よりはるか短時間で、かつ、安定して、面粗さを所望の粗さ以下にすることができる。

【0029】以上、本発明者によってなされた発明の実施形態について説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が可能である。

【0030】

【発明の効果】本発明の代表的なものの効果を説明すれば、バフによりウェーハ外周部を研磨する前に、バフ研磨に比べて研磨速度が速いテープ研磨を施せるので、所定の粗さ以下の平滑度にするまでの時間が短縮されることになる。また、テープによりウェーハ外周部をある程度研磨した後に、テープ研磨に比べて緻密な研磨が可能なバフ研磨を施せるので、テープ研磨だけでは困難な、

所望の粗さ以下の研磨が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るテープ研磨とバフ研磨との平滑度および研磨時間を比較して示す図表である。

【図2】本発明の実施形態の鏡面研磨装置の平面図である。

【図3】ノッチ付きのウェーハの平面図である。

【図4】オリフラ付きのウェーハの平面図である。

【図5】本発明の実施形態のテープ研磨装置におけるローダの側面図である。

【図6】本発明の実施形態の研磨装置におけるウェーハ搬送装置の一部を示す斜視図である。

【図7】本発明の実施形態のテープ研磨装置におけるノッチ研磨装置の斜視図である。

【図8】本発明の実施形態のテープ研磨装置におけるオリフラ研磨装置および外周研磨装置の斜視図である。

【図9】本発明の実施形態のバフ研磨装置におけるオリ*

* フラ研磨装置の側面図である。

【図10】本発明の実施形態のバフ研磨装置における外周研磨装置の斜視図である。

【図11】本発明の実施形態のバフ研磨装置におけるアンローダの側面図である。

【符号の説明】

1 鏡面研磨装置

2 テープ研磨装置

3 バフ研磨装置

4 カセット

10 ローダ

11, 21 ウェーハ搬送装置

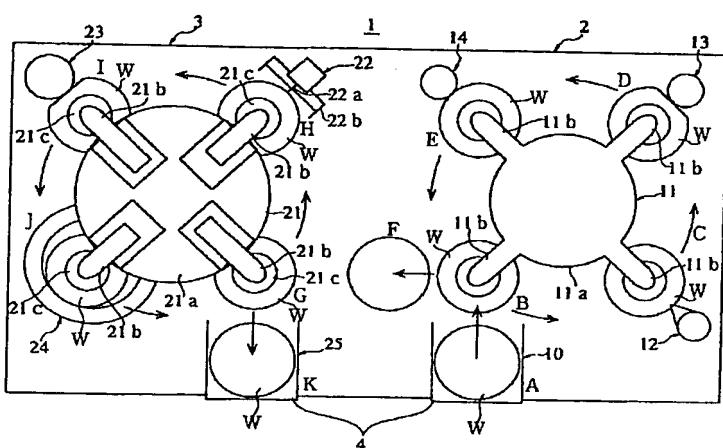
12, 22 ノッチ研磨装置

13, 23 オリフラ研磨装置

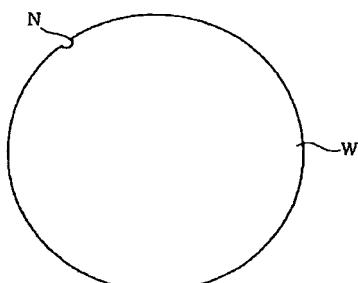
14, 24 外周研磨装置

25 アンローダ

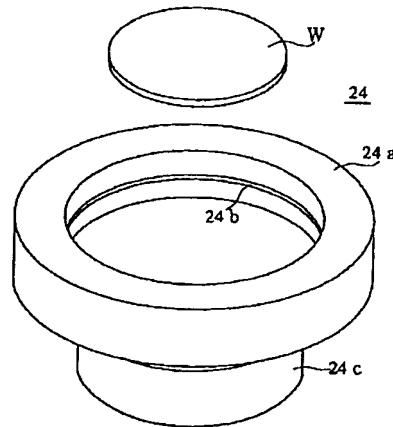
【図2】



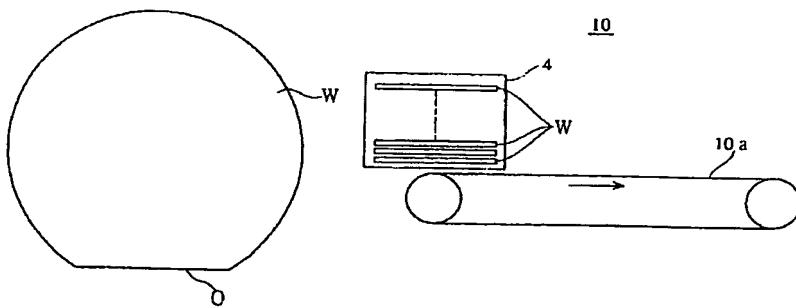
【図3】



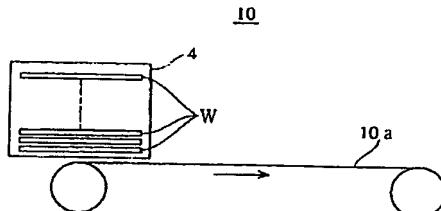
【図10】



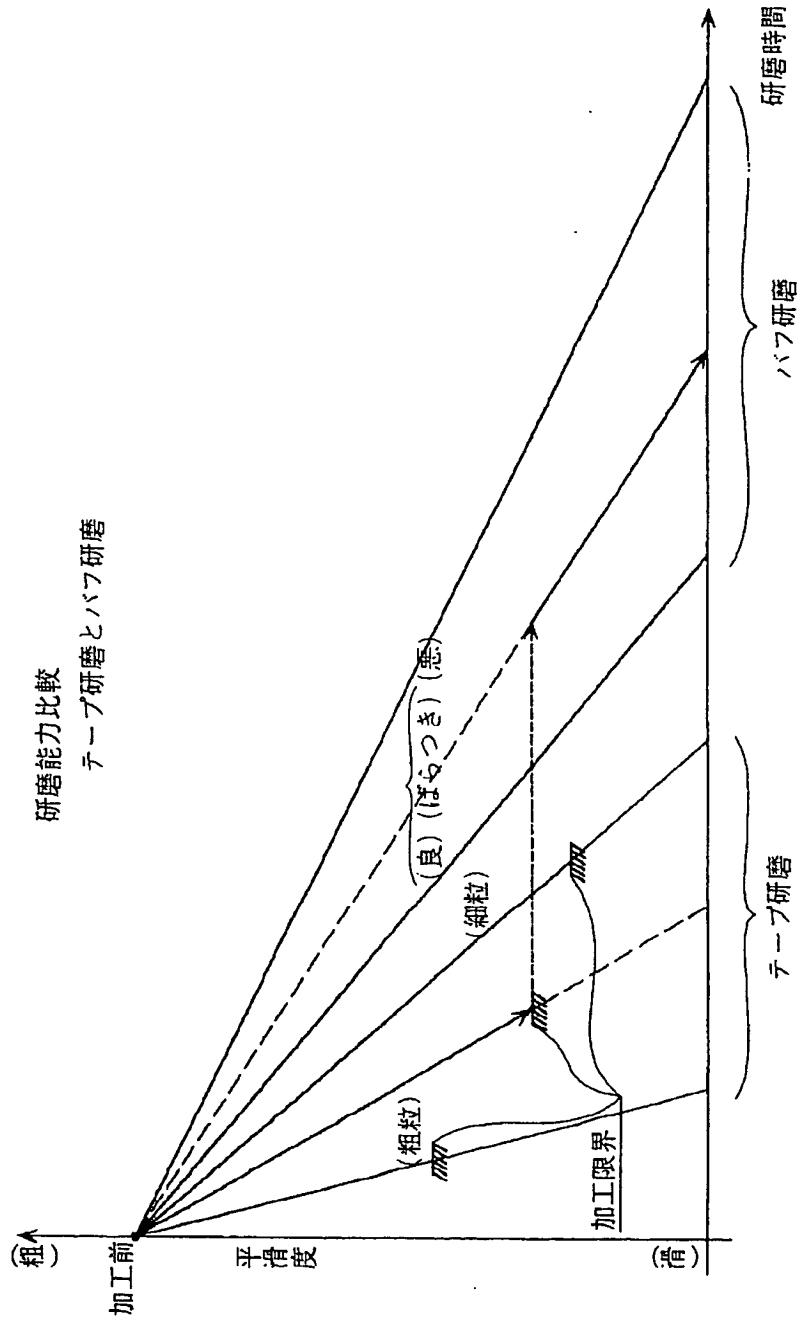
【図4】



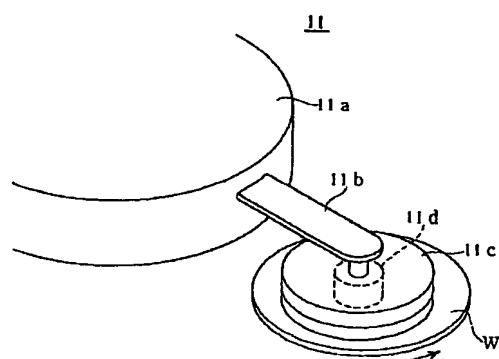
【図5】



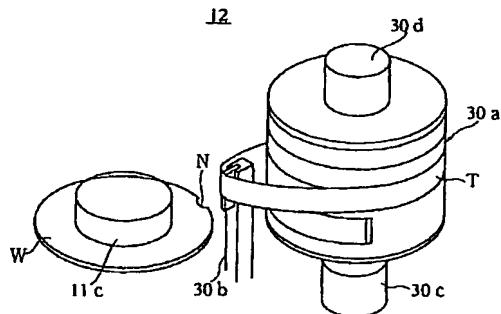
【図1】



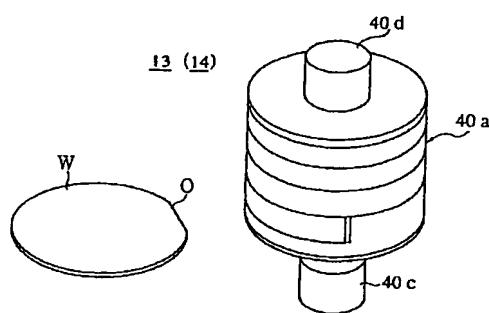
【図6】



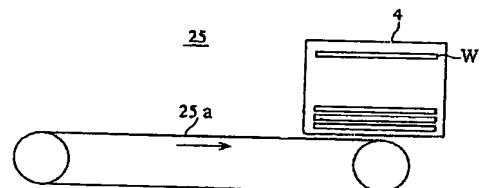
【図7】



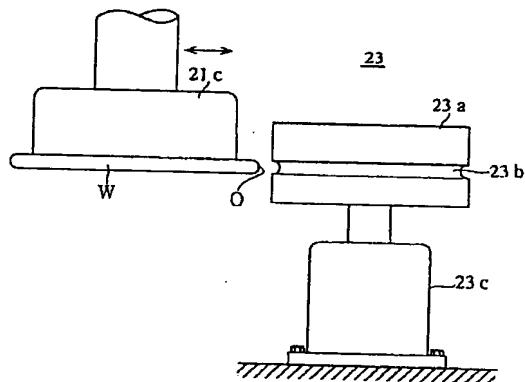
【図8】



【図11】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 泰嘉

福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平
150番地 信越半導体株式会社半導体白河
研究所内

(72)発明者 遠藤 信一

新潟県中頸城郡頸城村大字城野腰新田596
番地2 直江津電子工業株式会社内

(72)発明者 関沢 正義

新潟県中頸城郡頸城村大字城野腰新田596
番地2 直江津電子工業株式会社内